

(19) BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

PATENTSCHRIFT



(12) Ausschließungspatent

(11) DD 292 684 A5

Erteilt gemäß § 17 Absatz 1
Patentgesetz der DDR
vom 27. 10. 1983
in Übereinstimmung mit den entsprechenden
Festlegungen im Einigungsvertrag

5(51) D 01 D 4/04

DEUTSCHES PATENTAMT

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21) DD D 01 D / 285 110 5 (22) 23. 12. 85 (44) 08.08.91

(71) siehe (73)

(72) Speichert, Joachim, Dipl.-Ing.; Schmidt, Ernst-Peter, Dipl.-Ing., DE

(73) VEB Chemiefaserwerk „Herbert Warnke“, O - 7560 Wilhelm-Pieck-Stadt Guben, DE

(54) Verfahren zum Reinigen von Düsenplatten

(55) Düsenplatte; Spinnregime, kontinuierlich; Fadenbündel; Reinigen; Krustenbildung; Nacherhitzerwirkung

(57) Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren, das die durch schmelzflüssige Bestandteile hervorgerufene Krustenbildung vermeiden soll. Das Ziel der Erfindung besteht in der Verringerung der oxidativen Ablagerungen auf der Düsenplatte. Aufgabe der Erfindung ist die Schaffung eines Verfahrens, das es durch die gezielte Beeinflussung der Medienströme im Bereich der Düsenplatte ermöglicht, ein kontinuierliches Spinnregime bei gleichzeitiger Erhaltung der Nacherhitzerwirkung zu erreichen. Die erfindungsgemäße Lösung sieht ein Verfahren vor, bei dem unmittelbar unterhalb der Düsenplatte ständig 3 bis 5 kg/h, vorzugsweise 3,5 kg/h, Wasserdampf mit einer Geschwindigkeit von 0,1 bis 0,2 m/s durch das Fadenbündel geleitet und kontinuierlich abgeführt werden sowie anschließend das Fadenbündel mit 1 bis 5 m³/h, vorzugsweise 3 m³/h, Stickstoff beaufschlagt wird.

ISSN 0433-6461

4 Seiten

Erfindungsanspruch:

Verfahren zum Reinigen von Düsenplatten, aus deren Bohrungen ein Bündel von Polyamidendlosfäden ausgepreßt wird, das eine Nacherhitzerzone passiert, in der es zuerst mit erhitztem Wasserdampf und anschließend mit erhitztem Stickstoff begast sowie anschließend im Anblasschlacht mit Luft abgekühlt und danach aufgewunden wird, **gekennzeichnet dadurch, daß** unmittelbar unterhalb der Düsenplatte ständig 3 bis 5 kg/h, vorzugsweise 3,5 kg/h, Wasserdampf mit einer Geschwindigkeit von 0,1 bis 0,2 m/s durch das Fadenbündel geleitet und kontinuierlich abgeführt werden sowie anschließend das Fadenbündel mit 1 bis 5 m³/h, vorzugsweise 3 m³/h, Stickstoff beaufschlagt wird.

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Reinigen von Düsenplatten, das bei dererspinnung von Polyamidendlosfäden angewendet wird.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Es ist bekannt, daß sich bei der Extrusion von Schmelzen aus Polykondensations- und Polyadditionsprodukten zu Fäden und Folien, wie beispielsweise Polyamid-, Polyester- oder Polyurethanschmelzen, im Bereich der Bohrungen der Düsenplatte, aus denen die schmelzflüssigen Fäden austreten, Ablagerungen ansetzen. Diese Ablagerungen resultieren aus abdampfenden mono- beziehungsweise dimeren Schmelzebestandteilen, die durch die Einwirkung von Sauerstoff zu oxidativen Ablagerungen anwachsen. Die sich vorrangig an den Abkommkanten bildenden Ablagerungen führen zu einer veränderten geometrischen Form der aus der Düse austretenden Fäden.

Ein manuelles Ablösen der Ablagerungen, das eine Unterbrechung des Extrusionsprozesses voraussetzt, ist aus wirtschaftlichen Gründen nicht vertretbar.

Daher wurde in der DE-OS 2630055 vorgeschlagen, die extrudierten Filamente zu begasen.

Wie aus der Fig. 1 und der Beschreibung o. g. DE-OS hervorgeht, wird der zur Begasung eingesetzte Dampf durch in der Düse vorgesehene Schlitze an die aus den Bohrungen der Düsenplatte austretenden schmelzflüssigen Kapillaren geführt, wobei der Dampf die Kapillaren allseitig umspült.

Bei Anwendung der vorgeschlagenen Lösung wird mittels überhitztem Wasserdampf erreicht, daß bereits gebildete Ablagerungen zusammenschrumpfen und eine Neubildung vermieden wird.

Als nachteilig stellt sich bei dieser Verfahrensweise heraus, daß der eingesetzte Wasserdampf an kalten Teilen der Spinnvorrichtung, wie beispielsweise dem Anblasschlacht, kondensiert und abtropfendes Wasser zu Spinnstörungen führt. Ein weiterer Nachteil ist in den Düsen zu sehen, die zusätzliche Austrittsöffnungen für überhitzten Wasserdampf aufweisen müssen. Die konstruktive Gestaltung derartiger Düsenpakete für dieerspinnung multifiler Endlosfäden ist mit Schwierigkeiten verbunden, da zusätzliche Vorrichtungselemente auf engstem Raum untergebracht werden müssen.

In der DE-OS 2320606 wird vorgeschlagen, die ungeschützte Fläche einer zurerspinnung synthetischer Fäden dienende Düse durch ein Inertgas abzuschirmen. Um dabei das Aufsteigen von Umgebungsluft in Richtung der Düsenplatte zu verhindern, wird vorgeschlagen, mittels einer Lippe 37, wie auf Seite 10 o. g. Erfindung beschrieben und in Fig. 7 dargestellt, die aufsteigende Umgebungsluft umzulenken und zusammen mit dem Inertgas durch die Bewegung des Fadenbündels in Richtung des Anblassschlachts abzuführen. Das Inertgas soll, wie auf den Seiten 11 und 12 o. g. DE-OS ausgeführt, in zwei Strahlen in der Mitte des Fadenbündels an der Unterseite der Düse zusammenströmen. Seine Geschwindigkeit ist dabei so klein wie möglich zu halten, um ein Ansaugen von Umgebungsluft weitestgehend zu verringern.

Nachteilig wirkt sich bei Anwendung der vorgeschlagenen Lösung die geringe Geschwindigkeit des Inertgases aus. Sie reicht nicht aus, um die in Düsen Nähe vorhandene hohe Konzentration an flüchtigen Schmelzebestandteilen wirkungsvoll zu vermindern, so daß entstehende Ablagerungen an der Düsenplatte unvermeidbar sind.

Da ein völliger Ausschluß von Umgebungsluft außerdem nicht erreichbar ist, sind bereits nach kurzer Zeit Ablagerungen durch oxidative Vorgänge feststellbar.

Ein Verfahren zur Verringerung von oxidativen Ablagerungen an der Spinn Düse beim Schmelzspinnverfahren wird in der DE-OS 2429027 vorgeschlagen. Wie aus der Fig. 1 o. g. DE-OS und der Beschreibung auf den Seiten 3 und 4 entnehmbar ist, werden die schmelzflüssigen Kapillaren in eine dampfabgeschirmte erste Zone extrudiert, wobei der Dampf über eine seitliche Öffnung eingespeist wird.

Gemäß Beispiel 1 o. g. DE-OS wird der Dampfabschirmzone eine Dampfmenge von 5,7 bis 8,5 l/min zugeführt; Beispiel 2 weist eine Dampfmenge von 21,7 bis 28,3 l/min aus. In den Beispielen 3 und 4 werden Dampfmen gen von 0,87 kg/h beziehungsweise 0,78 kg/h genannt.

Aus diesen stark schwankenden Dampfmen gen, die zum Einsatz kommen, ist ersichtlich, daß ein stabiles Spinnregime dadurch nicht erreichbar ist. Während die eingesetzten Dampfmen gen in den Beispielen 1 und 2 neben einer Feuchtigkeitskondensation zu unvermeidbaren Turbulenzerscheinungen führen, erscheinen die Dampfmen gen der Beispiele 3 und 4 zu gering, um wirksam die Bildung von Niederschlägen auf der Düsenplatte zu verhindern.

Im Anschluß an die Dampfabschirmzone schließt sich eine zweite Zone an, in die Stickstoff über eine seitliche Öffnung eingeblasen wird. Die Tabelle 2 auf Seite 14 o. g. DE-OS weist eingeblasene Stickstoffmen gen von 283 l/min bis 840 l/min auf.

Die Einspeisung derartig großer Stickstoffmengen macht das vorgeschlagene Verfahren unwirtschaftlich. Die Sauerstoffkonzentration an der Düsenplatte wird zwar verringert, jedoch nicht wirksam ausgeschaltet, was an den immer noch sich notwendig machenden mit einer Produktionsunterbrechung einhergehenden „Wischzyklen“ ersichtlich ist.

Ziel der Erfindung

Das Ziel der Erfindung besteht in der Verringerung von oxidativen Ablagerungen auf der Düsenplatte mittels eines einfachen, kostengünstigen Verfahrens.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zum Reinigen von Düsenplatten zu schaffen, das es durch die gezielte Beeinflussung der Medienströme im Bereich der Düsenplatte ermöglicht, ein kontinuierliches Spinnregime unter gleichzeitiger Erhaltung der Nacherhitzerwirkung zu erreichen.

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe durch ein Verfahren zum Reinigen von Düsenplatten gelöst, aus deren Bohrungen ein Bündel von Polyamidendlosfäden ausgesponnen wird, das eine Nacherhitzerzone passiert, in der es zuerst mit erhitztem vorzugsweise 3,5 kg/h, Wasserdampf und anschließend mit erhitztem Stickstoff begast sowie anschließend im Anblasschacht mit Luft abgekühlt und danach aufgewunden wird, welches dadurch charakterisiert ist, daß unmittelbar unterhalb der Düsenplatte ständig 3 bis 5 kg/h, Wasserdampf mit einer Geschwindigkeit von 0,1 bis 0,2 m/s durch das Fadenbündel geleitet und kontinuierlich abgeführt werden sowie anschließend das Fadenbündel mit 1 bis 5 m³/h, vorzugsweise 3 m³/h, Stickstoff beaufschlagt wird.

Überraschend wurde gefunden, daß bei Anwendung der erfindungsgemäßen Verfahrensparameter die Bildung von Ablagerungen auf der Düseplatte nur in vernachlässigbaren Größenordnungen erfolgt, die eine Unterbrechung des Spinnprozesses vor einem durch die Standzeit des Düsenpaketes bedingten Düsenwechsel nicht mehr erforderlich macht. Die Einspeisung des überhitzten, eine Temperatur von 250 bis 300°C aufweisenden Dampfes erfolgt etwa rechtwinklig zur Fadenaufrichtung im unmittelbaren Bereich der Düsenplatte. Der in diesem Bereich in hoher Konzentration vorhandene Laktamrauch wird vom Dampf erfaßt und das Wasserdampf-Laktam-Oligomeren-Gemisch durch eine der Dampfeinspeisungsöffnungen gegenüberliegende Absaugöffnung abgesaugt. Dadurch findet eine ständige Erneuerung des Transportmediums Wasserdampf statt, das zur Aufnahme von flüchtigen Schmelzebestandteilen stets aufnahmefähig ist. Ein Stau von flüchtigen Schmelzebestandteilen, die in Gegenwart von Luftsauerstoff zur Ausbildung von Ablagerungen auf der Düsenplatte führen, wird auf diese Weise vermieden.

Es war nicht voraussehbar, daß sich diese Wirkung bereits bei der erfindungsgemäßen, geringen Dampfmenge und der dabei angewendeten erfindungsgemäßen, niedrigen Dampfgeschwindigkeit einstellt. Die erfindungsgemäßen Parameter stellen außerdem keinen Eingriff in die Nacherhitzer-Fahrweise dar. Die mittels dieser Fahrweise angestrebten Effekte, wie beispielsweise das Erreichen einer niedrigen Vororientierung im Fadengefüge, werden durch die erfindungsgemäßen Parameter infolge des Ausbleibens von Strömungsturbulenzen zusätzlich positiv beeinflusst.

Überraschend war ebenfalls, daß die erfindungsgemäße Stickstoffmenge ausreicht, um eine wirksame Abschirmung gegen das Eindringen von Luftsauerstoff aus dem Anblasschacht zu ermöglichen. Das Verfahren gestaltet sich damit nicht nur aus wirtschaftlicher Sicht äußerst kostengünstig, sondern es tritt ebenfalls eine Verbesserung der Strömungsverhältnisse im Spinnschacht ein. Der eingeblasene Stickstoff wird zum Teil gemeinsam mit dem Wasserdampf abgesaugt. Dadurch wird eine zusätzliche Sperrfunktion gegen abtropfendes Kondensat realisiert. Bei dem von zwei Seiten auf das Fadenbündel gerichteten Stickstoffstrom tritt keine Auslenkung und kein Flattern auf. Der Stickstoff weist eine übliche Temperatur von 100 bis 150°C auf. Die erfindungsgemäße Stickstoffmenge sowie die erfindungsgemäße Dampfmenge und -geschwindigkeit ermöglichen die fast vollständige Verlagerung der Fadenabkühlung in den Anblasschacht, wodurch die Schaffung eines definierten Fadenabkühlungsprofils möglich wird. In Verbindung mit der durch die erfindungsgemäßen Parameter noch positiv beeinflusste Ausbildung einer geringen Vororientierung des Fadenbündels in der Nacherhitzungsphase werden damit entscheidende Voraussetzungen für im Finalprodukt zu erreichende sehr hohe Festigkeitswerte geschaffen.

Gegenüber den bekannten Lösungen weist die erfindungsgemäße Lösung folgende Vorteile auf:

Die erfindungsgemäße Lösung ist einfach zu realisieren und infolge des nur geringen Dampf- und Stickstoffverbrauches äußerst kostengünstig.

Eine Bildung von Ablagerungen auf der Düsenplatte erfolgt nur in vernachlässigbaren Größenordnungen, die keine Unterbrechung des Spinnprozesses vor dem turnusgemäßen Düsenwechsel erforderlich macht.

Die Wirkung der Nacherhitzungsphase wird durch die zusätzliche Medieneinspeisung nicht verringert, sondern noch positiv beeinflusst.

Ausführungsbeispiel

Die Erfindung soll an einem Ausführungsbeispiel nachstehend näher erläutert werden.

Beispiel 1

Aus einem Düsenpaket werden Polyamidfäden des Titers 188 tex f 280 mit einer Geschwindigkeit von 650 m/min ersponnen. In unmittelbarer Nähe der Düsenplatte wird ständig auf 280 bis 300°C erhitzter Wasserdampf rechtwinklig zur Laufrichtung des Fadenbündels eingespeist. Die eingespeiste Dampfmenge von 3,5 kg/h bewegt sich mit einer Geschwindigkeit von 0,15 m/s durch das Fadenbündel in Richtung der gegenüber der Einspeisungsöffnung befindlichen Absaugöffnung, wo ihre kontinuierliche Abführung erfolgt.

Im Anschluß daran tritt das Fadenbündel in eine Stickstoffschicht ein, die durch die Beaufschlagung des Fadenbündels mit $3\text{ m}^3/\text{h}$ Stickstoff aufgebaut wird. Durch die Bewegung des Fadenbündels wird der Stickstoff langsam in den Anblasschacht abgeführt.

Die nach der Abkühlung im Anblasschacht aufgewundenen Fäden wiesen nach erfolgter Reckung eine Festigkeit von 790 mN/tex auf.

Ein vorzeitiger Düsenwechsel war nicht erforderlich. Nach Ablauf der Düsenstandzeit wies die Düsenplatte nur einen geringfügigen Belag von flüchtigen Schmelzbestandteilen auf, der das Spinnregime nicht beeinflußt hatte.